

*И. В. КОНОНЕНКО, С. Ю. ЛУЦЕНКО***РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТОМ ПРИ НЕЧЕТКИХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ**

Проведен анализ последних исследований и публикаций, посвященных проблеме выбора методологии управления для определенного проекта и исследованию влияния применяемой методологии на успех проекта. На основе проведенного анализа установлена необходимость автоматизации решения задачи выбора методологии для конкретного проекта. В качестве подхода для решения задачи использован метод выбора методологии управления проектом на основе нечетких представлений. В методе применена анкета с вопросами, касающимися количества людей, вовлеченных в проект, опыта работы заказчика с командой, оценки компетентности команды проекта менеджером проекта, отчетности по проекту, вероятности появления рисков событий. Для каждой ситуации, заданной в анкете, с помощью опроса экспертов определены функции принадлежности всех рассматриваемых методологий управления проектами, т.е. их применимость к конкретной ситуации. В соответствии с ответами на вопросы анкеты по проекту, формируются функции принадлежности оценки проекта по каждому его параметру. Для всех рассматриваемых методологий рассчитываются их суммарные взвешенные расстояния от оценки проекта по анкете при использовании расстояний Хэмминга и Евклида. Выбирается тот подход, для которого вычисленные расстояния являются минимальными. Разработано веб-приложение решения задачи выбора методологии управления проектом при нечетких исходных данных «PMGuide». Данное веб-приложение применено для выбора методологии управления проектом по разработке программного обеспечения оптимизации содержания проекта «PTCQR Optimization». Исходя из результатов расчета расстояний Евклида и Хемминга от проекта до каждой из семи альтернатив (PMBOK, PRINCE2, ISO21500, SWEBOK, SCRUM, XP и KANBAN), выбрана гибкая методология SCRUM, как лучшая для условий рассматриваемого проекта. На тестовом примере подтверждена корректность работы веб-приложения для выбора методологии управления проектом «PMGuide».

**Ключевые слова:** методология управления проектом, выбор, веб-приложение, PMGuide, нечеткие данные, успех проекта.

*І. В. КОНОНЕНКО, С. Ю. ЛУЦЕНКО***РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАВДАННЯ ВИБОРУ МЕТОДОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТОМ ПРИ НЕЧІТКИХ ВИХІДНИХ ДАНИХ**

Проведено аналіз останніх досліджень і публікацій, присвячених проблемі вибору методології управління для проекту і дослідженню впливу застосовуваної методології на успіх проекту. На основі проведеного аналізу встановлено необхідність автоматизації рішення задачі вибору методології для конкретного проекту. Для розв'язання задачі використано метод вибору методології управління проектом на основі нечітких уявлень. У методі застосована анкета з питаннями, що стосуються кількості людей, залучених у проект, досвіду роботи замовника з командою, оцінки компетентності команди проекту менеджером проекту, звітності по проекту, ймовірності появи ризикових подій. Для кожної ситуації, заданої в анкеті, за допомогою опитування експертів визначені функції приналежності всіх розглянутих методологій управління проектами, тобто їх застосовність до конкретної ситуації. Відповідно до відповідей на питання анкети за проектом, формуються функції приналежності оцінки проекту за кожним його параметром. Для всіх розглянутих методологій розраховуються їх сумарні зважені відстані від оцінки проекту по анкеті при використанні відстаней Хеммінга і Евкліда. Обирається той підхід, для якого обчислені відстані є мінімальними. Розроблено веб-застосування рішення задачі вибору методології управління проектами при нечітких вихідних даних «PMGuide». Дане веб-застосування використано для вибору методології управління проектом з розробки програмного забезпечення для оптимізації змісту проекту «PTCQR Optimization». Виходячи з результатів розрахунку відстаней Евкліда і Хеммінга від проекту до кожної з семи альтернатив (PMBOK, PRINCE2, ISO21500, SWEBOK, SCRUM, XP і KANBAN), обрана гнучка методологія SCRUM, як найкраща для умов розглянутого проекту. На тестовому прикладі підтверджена коректність роботи веб-застосування для вибору методології управління проектами «PMGuide».

**Ключові слова:** методологія управління проектом, вибір, веб-застосування, PMGuide, нечіткі дані, успіх проекту.

*I. V. KONONENKO, S. YU. LUTSENKO***DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR SOLVING THE PROBLEM OF PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGY SELECTION WITH FUZZY INPUT DATA**

The analysis of the latest research and publications devoted to the problem of choosing a management methodology for a particular project and studying the influence of the applied methodology on the project's success has been carried out. On the basis of the analysis performed, the necessity of automatization of the methodology selection problem's solution is established. The method for choosing a project management methodology based on fuzzy concepts was used as an approach for solving the problem. The method uses a questionnaire with questions regarding the number of people involved in the project, the customer's working experience with the team, the assessment of the project team's competence by the project manager, project reporting, and the likelihood of risk events. For each situation specified in the questionnaire, with the help of the survey of experts, the membership functions of all considered project management methodologies are defined, i.e. their applicability to a specific situation. In accordance with the answers to the questions of the project questionnaire, the membership functions of the project evaluation for each of its parameters are formed. For all considered methodologies, their total weighted distances from the evaluation of the project by the questionnaire are calculated using Hamming and Euclidean distances. The approach, for which the calculated distances are minimal, is chosen. A web application PMGuide has been developed to solve the problem of choosing a project management methodology with fuzzy input data. This web application is used to select a project management methodology for developing PTCQR Optimization software to optimize the scope of the project. Based on the results of calculating, the Euclidean and Hamming distances from this project to each of the seven alternatives (PMBOK, PRINCE2, ISO21500, SWEBOK, SCRUM, XP, and KANBAN), the flexible SCRUM methodology was chosen as the best alternative for the conditions of the considered project. The test case confirmed the correctness of PMGuide web application for choosing the project management methodology.

**Keywords:** statistical data, processing, class, classification, opinion poll, algorithm.

**Введение.** Методология управления проектами как определенный и задокументированный набор политик, правил, процессов, практик, жизненного цикла, организационной структуры, прописанных ролей, которые обеспечивают руководство выполнением проекта в рамках организации [1], оказывает существенное влияние на ключевые показатели успеха проекта. Применение определенной методологии управления проектами отражается на содержании проекта, его сроках, стоимости, рисках, качестве продукта проекта и эффекта от него.

Влияние применяемой методологии на успех проекта обуславливает необходимость решения задачи выбора методологии управления для дорогих, ответственных, сложных и рискованных проектов организации (или пересмотр целесообразности методологии, применяемой в организации, для условий проекта). Решение данной задачи усложняется следующими факторами:

- многообразие существующих методологий управления проектами;
- многообразием параметров проекта и его окружения, которые необходимо учитывать при выборе методологии управления данным проектом;
- нечеткостью существующих рекомендаций экспертов по применимости тех или иных методологий управления проектами в определенных условиях.

Вопросам установления связи между методологией управления проектом и успехом данного проекта, постановки задачи выбора методологии управления проектами и поиску ее возможных решений посвящен ряд работ как отечественных, так и иностранных специалистов.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Согласно результатам исследований [2–3], успех проекта в значительной степени зависит от методологии, применяемой к управлению данным проектом. Авторами работы [2] был проведен опрос 254-х респондентов с целью выявления величины корреляции между методологией управления проектом и вероятностью успешного завершения проекта. При помощи факторного и иерархического регрессионного анализа, авторы пришли к выводу, что на применяемую методологию управления проектом приходится 22,3% вариации успеха проекта.

На основании интервьюирования 19-ти менеджеров проектов, программ и старших IT-менеджеров из 11-ти различных отраслей в четырех странах, при помощи применения дедуктивного подхода для валидации теоретически полученной исследовательской модели, авторами работы [3] было установлено существование положительной связи между элементами методологии проекта и характеристиками успеха проекта.

В работе [4] отмечается влияние выбранной методологии управления проектами на гибкость предприятия, а также на возможности его дальнейшего развития.

Ввиду неоспоримой важности роли методологии управления для реализации любого проекта, специалистами по управлению проектами были разработаны различные подходы к решению задачи выбора наиболее адекватной условиям конкретного проекта методологии, предложены соответствующие модели, методы, рекомендации.

Авторы работы [5] предлагают выбирать методологию управления проектами по созданию программного обеспечения, принимая во внимание различные аспекты и измерения в управлении проектом. При этом в работе выделяются такие аспекты проекта:

- технологический аспект (алгоритмическая сложность, программное обеспечение, оборудование, телекоммуникации и т.д.);
- аспект ограничений (бюджет, время, усилия, данные);
- аспект объема (размер, сложность, скорость).

Среди измерений в управлении проектами авторы приводят следующие: организационное измерение, измерение планирования, измерение отслеживания, а также инженерное измерение. В работе показано, какими категориями методологий управления покрываются предложенные измерения управления проектами.

В работе [6] предложена имитационная модель для выбора наилучшей методологии управления проектом в сфере информационных технологий. Опираясь на аппарат сетей Петри, данная модель позволяет имитировать работу проектной команды (учитывая как процессы создания продукта, так и процессы управления программным проектом) и получить оценку эффекта от применения выбранной методологии управления проектами. При этом, эффект оценивается с точки зрения временных затрат на разработку программного обеспечения и стоимости такой разработки.

Авторами работы [7] при помощи программного обеспечения «ScorePro» на основании оптимизации содержания проекта получено решение задачи выбора методологии управления проектами. В результате решения задачи были получены оценки прибыли от проекта, стоимости проекта, его времени, качества и рисков для каждой из двух рассматриваемых альтернативных методологий. Предполагается, что окончательный выбор методологии будет сделан лицом, принимающим решения, на основании приведенных оценок критериев оптимизации.

В работе [8] представлена модель выбора методологии управления проектами, основанная на оценивании таких показателей проекта как размер, опыт и доступность команды проекта, вовлеченность заказчика в проект, уровень доверия в команде, принятие решений в проекте, вероятность изменений в проекте, критичность продукта проекта, а также возможность поставлять продукт инкрементально. В зависимости от оценок указанных показателей, предлагается применять гибкую, традиционную или гибридную методологию для управления данным проектом.

В работе [9] в качестве основных факторов, влияющих на выбор методологии управления проектами, предлагается учитывать экспертное мнение, прошлый опыт работы, регулятивные правила и нормы, предпочтения организации, старшего руководства, заинтересованных сторон и местонахождение клиента. Авторы работы [10] в качестве таких факторов для проекта в сфере информационных технологий выделяют зрелость требований, стабильность разработки, размер проекта, четкость понимания рисков, аутсорсинг, четкость понимания содержания, приверженность клиента, отношения внутри команды, размер команды, метод заключения контрактов и гибкость заинтересованных сторон.

Критическими показателями, оказывающими влияние на выбор методологии управления проектом, авторы работ [11-12] считают размер проекта (количество людей, вовлеченных в проект), критичность продукта проекта, динамизм (скорость изменения требований к продукту проекта), персонал (уровень компетентности персонала) и культуру организации (степень регламентированности работы организации). Авторами предложен риск-ориентированный подход, позволяющий делать выбор между гибкими и традиционными методологиями управления проектами в зависимости от значений указанных показателей проекта и организации.

В работе [13] предложены анкеты для оценивания проекта по 23-м параметрам, значимым при выборе определенной методологии управления проектом. Метод и модель выбора методологии управления проектами, представленные в публикации, позволяют определить наиболее соответствующий проекту подход к управлению на основе расчета расстояний Хемминга и Евклида от рассматриваемого проекта до каждого из альтернативных подходов. В качестве альтернативных подходов в работе предложены такие наиболее востребованные стандарты, методологии и руководства, как PMBOK, PRINCE2, ISO21500, SWEBOK, SCRUM, XP и KANBAN. Указанные расстояния рассчитываются с учетом нечеткости исходных данных. Практическая применимость модели и метода выбора методологии управления проектом при нечетких исходных данных проиллюстрирована на примере проекта по разработке программного обеспечения для оптимизации содержания проекта «PTCQR Optimization». Наилучшей методологией управления данным проектом была признана гибкая методология управления проектами SCRUM.

Таким образом, исследователями подтверждается зависимость успеха проекта от выбранной методологии управления проектом и значимость задачи выбора такой методологии, соответственно. В связи с этим, на сегодняшний день предложено множество рекомендаций, методов и моделей, способствующих принятию решения в пользу той или иной методологии управления проектом. Ввиду разнообразия и многочисленности существующих стандартов, методологий и руководств, а также

временных затрат, связанных с применением математических моделей выбора методологии управления проектом, актуальной задачей является автоматизация указанной процедуры. Необходимо разработать такое программное обеспечение, которое позволит решать задачу выбора методологии управления проектом для любого проекта организации.

**Цель и задачи исследования.** Целью данной работы является решение задачи выбора методологии управления проектом при нечетких исходных данных при помощи разработки и использования соответствующего программного обеспечения.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

- на основе метода и модели выбора методологии управления проектом при нечетких исходных данных, изложенных в работе [13] разработать веб-приложение «PMGuide», позволяющее автоматизировать решение данной задачи;

- применить разработанное веб-приложение «PMGuide» для выбора методологии управления проектом по разработке программного обеспечения для оптимизации содержания проекта «PTCQR Optimization»;

- на основании сравнения результатов применения указанного метода и модели, полученных при помощи веб-приложения «PMGuide» и ручного расчета [13], оценить корректность работы разработанного веб-приложения.

**Решение задачи выбора методологии управления проектом при помощи веб-приложения «PMGuide».** На основании метода и модели выбора методологии управления проектом, изложенных в работе [13], было спроектировано и разработано веб-приложение «PMGuide». «PMGuide» реализовано средствами широко используемого языка программирования для написания веб-приложений PHP с использованием PHP-фреймворка Laravel.

Метод выбора методологии управления проектом на основе нечетких представлений предполагает выполнение следующей последовательности действий [13]:

1. Для каждого вопроса анкеты на основе опроса экспертов определяются функции принадлежности для всех заданных подходов к управлению проектом.

2. Эксперты определяют весовые коэффициенты для всех параметров проекта, рассматриваемых в анкете.

3. Согласно ответам на все вопросы в анкете проекта, для каждого из его параметров формируются функции принадлежности оценки проекта.

4. Для всех рассматриваемых методологий рассчитываются их суммарные взвешенные расстояния от оценки проекта с использованием расстояния Хемминга.

5. Выбирается тот подход, для которого расстояние, полученное на предыдущем шаге, минимально.

6. Для всех подходов рассчитываются их суммарные взвешенные расстояния от оценки проекта с использованием евклидова расстояния.

7. Выбирается тот подход, для которого расстояние, полученное на предыдущем шаге, является минимальным.

После сравнения результатов, полученных на шаге 5 и 7, принимается окончательное решение о выборе определенного подхода к управлению проектом.

Для решения задачи выбора методологии управления проектом при помощи веб-приложения «PMGuide» необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1. Зарегистрироваться в приложении, создав тем самым личную учетную запись (рис. 1).
2. Авторизоваться в приложении для перехода в персональный кабинет (рис. 2).
3. Ознакомиться с руководством пользователя данного приложения, поясняющим технологию оценивания проекта (рис. 3).

Рис. 1. Регистрация пользователя в веб-приложении «PMGuide»

Рис. 2. Авторизация пользователя в веб-приложении «PMGuide»

Рис. 3. Руководство пользователя по выбору методологии управления проектом

4. Создать проект и привести его краткое описание (рис. 4).

5. Оценить проект по 23-м параметрам проекта. Каждому параметру соответствует определенная веб-страница. Исходные данные, используемые для

решения задачи выбора методологии управления проектом по созданию программного обеспечения «PTCQR Optimization» приведены в [13]. Примеры указанных веб-страниц продемонстрированы на рис. 5-6.

pm-guide Admin ▾

Project name: PTCQR Optimization

Project type: IT project

Project objective: Разработка ПО для оптимизации содержания проекта

Save

Рис. 4. Задание краткой характеристики проекта по разработке программного обеспечения «PTCQR Optimization»

pm-guide Admin ▾

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

Количество людей, вовлеченных в проект, X1

| Possible answer      | Project membership score |
|----------------------|--------------------------|
| Более 100 человек    | 0                        |
| От 30 до 100 человек | 0                        |
| От 10 до 30 человек  | 0                        |
| До 10 человек        | 1                        |

Back Next

Рис. 5. Веб-страница оценивания первого параметра проекта «Количество людей, вовлеченных в проект»

pm-guide Admin ▾

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23

Вероятность наступления рискованных событий, связанных с управлением проектом (некачественное планирование, контроллинг, проблемы коммуникации и т.д.), X23

| Possible answer                                      | Project membership score |
|--|--------------------------|
| Рисковое событие, скорее всего, не проявится (10%)   | 0                        |
| Вероятность проявления рискованных событий равна 50% | 1                        |
| Рисковое событие, скорее всего, проявится (75%)      | 0                        |
| Рисковое событие наверняка произойдет (≥95%)         | 0                        |

Back Finish

Рис. 6. Веб-страница оценивания последнего параметра проекта «Вероятность наступления рискованных событий, связанных с управлением проектом»

6. На странице оценивания последнего параметра проекта (рис. 6) нажать кнопку «Finish». При нажатии на данную кнопку, согласно математической модели, приведенной в работе [13], осуществляется расчет расстояний Хемминга и Евклида от заданной пользователем оценки проекта до каждой из семи

альтернативных методологий управления проектами. Рис. 7 отражает результаты расчёта указанных расстояний для проекта по созданию программного обеспечения «PTCQR Optimization». При этом методологии отображаются в порядке от наиболее до наименее применимой в условиях указанного проекта.

pm-guide Admin ▾

| Результаты  |                    |                     |
|-------------|--------------------|---------------------|
| Методология | Расстояние Евклида | Расстояние Хемминга |
| Scrum       | 0.11               | 0.11                |
| XP          | 0.24767766952966   | 0.255               |
| Kanban      | 0.30666405315434   | 0.325               |
| SWEBOK      | 0.639              | 0.639               |
| PMBOK       | 0.669              | 0.669               |
| ISO         | 0.669              | 0.669               |
| Prince 2    | 0.724              | 0.724               |

[Back to home page](#)

Рис. 7. Результаты выбора методологии управления проектом по разработке программного обеспечения «PTCQR Optimization»

Таким образом, методология SCRUM является наиболее применимой в условиях данного проекта. Следующими наиболее близкими методологиями управления проектами являются гибкие методологии XP и Kanban, что свидетельствует о более высокой вероятности эффективности применения гибких, нежели традиционных, методологий для управления указанным проектом.

Для того, чтобы оценить корректность работы веб-приложения для выбора методологии управления проектом «PMGuide», сравним результаты, показанные на рис. 7, с результатами ручного расчёта, приведенными в работе [13] (табл. 1.)

Полученные результаты (с учетом погрешности округления при ручном расчёте) совпадают с результатами, показанными в работе [13], что свидетельствует о корректности работы реализованного веб-приложения.

**Выводы.** На основании проведенного анализа литературных источников, посвященных проблеме выбора методологии управления проектом, было сделано заключение о необходимости автоматизации решения данной задачи. Используя метод и математическую модель выбора методологии управления проектом на основе нечетких представлений, было разработано веб-приложение «PMGuide», позволяющее автоматизировать процедуру выбора методологии.

Разработанное веб-приложение было применено для решения задачи выбора методологии управления проектом по разработке программного обеспечения для оптимизации содержания проекта «PTCQR Optimization». В результате расчёта, выполненного с помощью веб-приложения, гибкая методология управления проектами SCRUM оказалась наиболее соответствующей условиям данного проекта.

Результаты расчётов, выполненные с помощью веб-приложения, совпали с результатами ручного расчёта, приведенными в работе [13], что подтверждает корректность работы реализованного веб-приложения.

#### Список литературы

1. Кононенко, И. В., Агаи А., Луценко С. Ю. Применение метода синтеза методологии управления проектом при нечетких исходных данных. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2016. № 2 (3). С. 32–39.
2. Joslin, R., Müller R. Relationships between a project management methodology and project success in different project governance contexts. *International Journal of Project Management*. 2015. No. 33 (6). P. 1377–1392. DOI: 10.1016/j.ijproman.2015.03.005.
3. Joslin, R., Müller R. The impact of project methodologies on project success in different project environments. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2016. No. 9 (2). P. 364–388. DOI: 10.1108/IJMPB-03-2015-0025
4. Kryvinska, N. Building Consistent Formal Specification for the Service Enterprise Agility Foundation. *Journal of Service Science Research*. 2012. No. 4 (2). P. 235–269. <https://doi.org/10.1007/s12927-012-0010-5>.
5. Markopoulos, E., Panayiotopoulos J.-C. A project management methodology selection approach based on practical project and

- organizational constraints. *WSEAS Transactions on Computers*. 2005. No. 4 (8). P. 934-942.
6. Кононенко, И. В., Агаи А. Имитационная модель осуществления проекта. *Электрические и компьютерные системы*. 2016. № 23(99). С. 162–167.
  7. Кононенко И. В., Харазий А. Решение задачи выбора методологии управления проектом на основе оптимизации содержания проекта. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*. 2015. № 4/3 (76). С. 43–52.
  8. *Project Management Institute*. Agile Practice Guide. – Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017.
  9. Rehman, A., Hussain A. Software project management methodologies/frameworks dynamics “A comparative approach”. *Proceedings of International Conference on Information and Emerging Technologies (ICIET)*. Karachi, Pakistan, 2007. P. 1–5.
  10. Sharon, I., Soares M.D.S., Barjis J., et al. Decision Framework for Selecting a Suitable Software Development Process. *Proceedings of the 12th International Conference on Enterprise Information System*. Portugal: Springer, 2010. P. 34–43.
  11. Boehm, B., Turner R. Balancing agility and discipline: evaluating and integrating agile and plan-driven methods. *26th International Conference on Software Engineering*. 2004. DOI: 10.1109/ICSE.2004.1317503
  12. Boehm, B., Turner R. Balancing Agility and Discipline. *Addison-Wesley*, 2004. ISBN 0-321-18612-5
  13. Kononenko, I. V., Lutsenko S. Yu. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. *Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Strategic management, portfolio, program and project management*. 2017. 2 (1224). P. 8–17. DOI:10.20998/2413-3000.2017.1224
  3. Joslin R., Müller R. The impact of project methodologies on project success in different project environments. *International Journal of Managing Projects in Business*. 2016, no. 9 (2), pp. 364–388. DOI: 10.1108/IJMPB-03-2015-0025.
  4. Kryvinska N. Building Consistent Formal Specification for the Service Enterprise Agility Foundation. *Journal of Service Science Research*. 2012, no. 4 (2), pp. 235–269. doi:10.1007/s12927-012-0010-5.
  5. Markopoulos E., Panayiotopoulos J.-C. A project management methodology selection approach based on practical project and organizational constraints. *WSEAS Transactions on Computers*. 2005, no. 4(8), pp. 934–942.
  6. Kononenko I. V., Agai A. Imitatsionnaya model' osushchestvleniya proyekta [Simulation model of project implementation]. *Elektricheskiye i komp'yuternyye sistemy* [Electric and computer systems]. 2016, no. 23 (99), pp. 162–167.
  7. Kononenko I. V., Kharaziy A. Resheniye zadachi vybora metodologii upravleniya proyektom na osnove optimizatsii soderzhaniya proyekta [Solution of the Problem of Choosing a Project Management Methodology Based on Optimization of the Project Scope]. *Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy* [Eastern-European Journal of Enterprise Technologies]. 2015, no. 4/3 (76), pp. 43–52.
  8. Project Management Institute. *Agile Practice Guide*. Newtown Square, PA: Project Management Institute, 2017
  9. Rehman A., Hussain R. Software project management methodologies/frameworks dynamics “A comparative approach”. *Proceedings of International Conference on Information and Emerging Technologies (ICIET)*. Karachi, Pakistan. 2007 pp. 1–5.
  10. Sharon I., Soares M. D. S., Barjis J., Berg J. V. D., Vrancken J. A Decision Framework for Selecting a Suitable Software Development Process. *Proceedings of the 12th International Conference on Enterprise Information System*. Portugal: Springer, 2010, pp. 34–43.
  11. Boehm B., Turner R. Balancing agility and discipline: evaluating and integrating agile and plan-driven methods. *Proceedings. 26th International Conference on Software Engineering*. 2004. DOI: 10.1109/ICSE.2004.1317503
  12. Boehm B., Turner R. *Balancing Agility and Discipline*. Addison-Wesley, 2004. ISBN 0-321-18612-5
  13. Kononenko I. V., Lutsenko S. Yu. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. *Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Strategic management, portfolio, program and project management*. 2017, no. 2(1224), pp. 8–17. DOI:10.20998/2413-3000.2017.1224.

#### References (transliterated)

Поступила (received) 26.12.2018

#### Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

**Кононенко Ігор Володимирович (Kononenko Igor Vladimirovich)** – доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», завідувач кафедри стратегічного управління, м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1218-2791>; e-mail: [igorvkononenko@gmail.com](mailto:igorvkononenko@gmail.com).

**Луценко Світлана Юрійвна (Lutsenko Svitlana Yuryevna)** – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», аспірант кафедри стратегічного управління, м. Харків, Україна; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5072-9014>; e-mail: [lutsenkosityu@gmail.com](mailto:lutsenkosityu@gmail.com).